

Caiet de sarcini

pentru

Laborator de Fizică Aplicată

1 Introducere

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică. Caietul de sarcini conține/are anexate, în mod obligatoriu, specificații tehnice. Acestea definesc, după caz și fără a se limita la cele ce urmează, caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic și de performanță, siguranța în exploatare, dimensiuni, precum și sisteme de asigurare a calității, terminologie, simboluri, teste și metode de testare, ambalare, etichetare, marcare, condițiile pentru certificarea conformității cu standarde relevante sau altele asemenea.

În cadrul acestei proceduri, U.M. 02192 Constanța - Academia Navală „Mircea cel Bătrân”, denumită în continuare Academia Navală, îndeplinește rolul de Autoritate contractantă.

Pentru scopul prezentei secțiuni a Documentației de Atribuire, orice activitate descrisă într-un anumit capitol din Caietul de Sarcini și nespecificată explicit în alt capitol, trebuie interpretată ca fiind menționată în toate capitolele unde se consideră de către Ofertant că aceasta trebuia menționată pentru asigurarea îndeplinirii obiectului Contractului.

2 Contextul realizării acestei achiziții de produse

2.1 Informații despre Autoritatea contractantă

U.M. 02192 Constanța - Academia Navală „Mircea cel Bătrân” este o instituție publică de educație și cercetare științifică, ce oferă programe acreditate de licență și masterat pentru studii universitare în domeniul maritim, fluvial și portuar. Misiunea este formarea la nivel universitar a absolvenților care să satisfacă nevoia de profesioniști a Forțelor Navale Române și mediului economic din domeniul naval și portuar maritim și fluvial.

2.2 Informații despre contextul care a determinat achiziționarea produselor

Monitorizarea echipamentelor și instalațiilor electrice, mecanice și electromecanice din punct de vedere al uzurii și al apariției defectelor necesită noi cunoștințe și competențe pentru studenții militari și civili din Academia Navală, îndeosebi pentru cei de la specializările Electromecanică și Electromecanică Navală. Prin înființarea unui Laborator de Fizică vor fi stabilite premisele creșterii nivelului de pregătire a studenților în domeniul naval.

Procese și fenomenele fizice discutate la cursul de Fizică (oscilații mecanice și electrice, propagarea undelor mecanice și electromagnetice) vor fi aplicate în cadrul experimentelor din Laboratorul de Fizică prin lucrări specifice de măsurare și analiză a oscilațiilor mecanice și electrice, a propagării undelor mecanice în aer și în apă.

Cunoștințele dobândite în timpul acestor lucrări de laborator vor ajuta la perfecționarea studenților secției militare (specializările Navigație, Hidrografie și Echipamente Navale, Electromecanică, Electromecanică Navală), dar și a celor de la secția civilă (specializările Electromecanică, Electromecanică Navală).

3 Descrierea produselor solicitate

3.1 Descrierea situației actuale la nivelul Autorității contractante

La data întocmirii prezentei documentații, U.M. 02192 Constanța - Academia Navală „Mircea cel Bătrân” **nu dispune de un Laborator de Fizică** dedicat pregătirii studenților militari și civili din Academia Navală. Produsele sunt necesare Autorității contractante pentru a crea un Laborator de Fizică unde vor fi dezvoltate competențele studenților militari și civili (specializările Electromecanică, Electromecanică Navală și Navigație, Hidrografie și Echipamente Navale). Absolvenții acestor specializări vor putea să folosească aceste noi cunoștințe pentru a putea crește eficiența în determinarea defectelor și evaluarea uzurii echipamentelor și instalațiilor electrice, mecanice și electromecanice de la bordul navelor și din cadrul șantierelor navale, dar și din alte domenii industriale.

Notă: în cadrul ANMB există un Laborator de Hidroacustică și Vibrații care este însă dotat cu echipamente ultraperformante, a căror destinație este de a fi folosite în cercetarea științifică a profesorilor și specialiștilor din ANMB în cadrul granturilor de cercetare și contractelor de cercetare. De aceea, noile echipamente achiziționate pentru Laboratorul de Fizică vor avea ca destinație utilizarea lor, în principal, **în scop didactic**, pentru pregătirea studenților și abia apoi în scop științific pentru diverse proiecte de cercetare.

Aceste noi echipamente împreună cu cele existente în Laboratorul de Hidroacustică și Vibrații vor crește capacitatea universității noastre de a desfășura experimente și lucrări de cercetare mult mai complexe decât în prezent.

3.2 Obiectivul general la care contribuie furnizarea produselor

Achiziționarea produselor în termenele stabilite prin documentația de atribuire are un rol determinant pentru buna desfășurare a activităților Academiei Navale „Mircea cel Bătrân” stabilite în Planul cu Principalele Activități.

3.3 Produsele solicitate și operațiunile cu titlu accesoriu necesare a fi realizate

3.3.1 Produse solicitate

3.3.1.1 DENUMIRE PRODUS / PRODUSE

Laborator de Fizică Aplicată

Cantitate	Unitate de măsură	Loc de livrare	Specificații tehnice / cerințe funcționale	Durata minima garanție/termen de valabilitate
1	Cpl.	- la sediul autorității contractante (str. Fulgerului nr.1, Constanța);	<i>conform specificației tehnice</i>	perioada de garanție acordată produselor: minim 24 luni, mai puțin pentru Hidrofoane pentru care garanția va fi de minim 12 luni

Laboratorul de Fizică Aplicată va fi compus din 3 standuri:

- **Standul experimental de acustică aeriană** cuprinde:
 - microfoane omnidirecționale - 2 bucăți;
 - placă audio externă - 1 bucată;
 - Accesorii: cabluri, adaptoare, trepiede (2 bucăți);

- Laptop (procesor Intel Core i5 cu frecvența minimă de 3GHz, memorie RAM de 8GB, SSD de 512GB, sistem de operare Windows 10 Pro 64bit) - 1 bucată.
- **Standul experimental de acustică subacvatică** cuprinde:
 - Hidrofoane – 2 bucăți;
 - placă de achiziție pe 4 canale - 1 bucată;
 - Accesorii: cabluri, adaptoare;
 - Software de măsurare, înregistrare și analiză;
 - Laptop (procesor Intel Core i5 cu frecvența minimă de 3GHz, memorie RAM de 8GB, SSD de 512GB, sistem de operare Windows 10 Pro 64bit) - 1 bucată.
- **Standul experimental de vibrații** cuprinde:
 - 2 accelerometre uniaxiale – 2 bucăți;
 - placă de achiziție pe 4 canale - 1 bucată;
 - Software de măsurare, înregistrare și analiză;
 - Accesorii: cabluri, adaptoare;
 - Laptop (procesor Intel Core i5 cu frecvența minimă de 3GHz, memorie RAM de 8GB, SSD de 512GB, sistem de operare Windows 10 Pro 64bit) - 1 bucată.

Specificații tehnice:

1. Microfon omnidirecțional cu preamplificare – **Caracteristici:** Traductor tip electret; Polarizare omnidirecțională; Domeniul frecvenței: 20 Hz - 20 kHz; Sensitivitate: 12.5 mV/Pa; Nivel de presiune sonoră: 130 dB max. SPL la 1 kHz; Nivel de zgomot propriu: 28 dB(A) SPL, RMS; Intensitatea curentului electric de alimentare: 2 mA - 10 mA; Tensiune electrică de alimentare: 18 V c.c. - 30 V c.c.; Temperatura de funcționare: -20 °C 70 °C; Memorie internă: 256 Bit 1 - Wire TM EEPROM (per IEEE 1451.4 TEDS - Editor); Conectare: MALCO Microdot 10 - 32 UNF - 2 A; Accesorii: adaptor A 37.1 Microdot – BNC; Dimensiuni: (D x L) 7 mm x 54 mm;
2. Cablu microfon – cu lungime de 5m;
3. Accelerometru uniaxial – **Caracteristici:** Sensitivitate: ($\pm 10\%$) 10 mV/g (1.02 mV/(m/s²)); Domeniu de măsurare: ± 500 g pk (± 4900 m/s² pk); Domeniul frecvenței ($\pm 5\%$): 0,5 to 10000Hz; ($\pm 10\%$): 0,3 to 15000Hz; Frecvența de rezonanță: ≥ 50 kHz; Spectru de bandă largă (1 – 10000Hz): 0.005 m/s² RMS; Liniaritate: $\leq 1\%$; Sensitivitate transversală: $\leq 5\%$; Limita de funcționare: ± 49000 m/s² pk; Temperatura de funcționare: între - 54 °C și + 121 °C; Tensiune electrică de alimentare: 18 – 30 V c.c.; Intensitatea curentului electric de alimentare: 2 – 20 mA; Impedanța de ieșire: $\leq 100 \Omega$; Tensiunea electrică la ieșire: 7 – 12 V c.c.; Timpul de descărcare: 1 – 2,5 sec; Timpul de stabilizare: < 10sec; Spectru de zgomot (1Hz): 1080 ($\mu\text{m/s}^2$)/ $\sqrt{\text{Hz}}$; (10Hz): 245 ($\mu\text{m/s}^2$)/ $\sqrt{\text{Hz}}$; (100Hz): 78 ($\mu\text{m/s}^2$)/ $\sqrt{\text{Hz}}$; (1000Hz): 39

- ($\mu\text{m/s}^2/\sqrt{\text{Hz}}$); Tipul elementului: ceramic; Direcția de acțiune: transversal; Dimensiuni: 11,2mm x 22,4mm; Greutate: 5.8 grame; Conexiune: 10-32 tip jack coaxial mamă; Cuplu la conectare: 113 to 226 N-cm.
4. Cablu accelerometru – cu lungime de 3 m;
 5. Hidrofon – (cu greutate montată); **Caracteristici:** Domeniul frecvenței: 1Hz to 100kHz $\pm 2\text{dB}$; Sensitivitate la recepție: -208dBV re $1\mu\text{Pa}$ ($40\mu\text{V}$ / Pascal); Sensitivitate la emisie: 140dB SPL re $1\mu\text{Pa}$, 1Vrms input la 1 metru, 90kHz ; Tensiune maximă la intrare: 30V p-p (continuu); 150V p-p ($<10\%$ per ciclu de funcționare, $<100\text{kHz}$); Directivitate orizontală: (20kHz): $\pm 0.2\text{dB}$; (100kHz): $\pm 1\text{dB}$; Directivitate verticală: (20kHz): $\pm 1\text{dB}$; (100kHz): $+6\text{dB} -11\text{dB}$; Adâncime maximă de funcționare: 200m (350m limită fizică); Temperatura de funcționare: între -10°C și $+80^\circ\text{C}$; Capacitate nominală: 5nF +/- 15% (plus cablu la 118pF/m); Conexiune: BNC (standard); Dimensiuni: $12\text{mm} \times 40\text{mm}$; Greutate (în aer): 8g (plus cablu: 28g/m); Lungime cablu: 9 metri; Tipul cablului: poliuretan, cu diametru de 4.5mm ; Capsula hidrofonului: poliuretan; Greutate ajustabilă de 150grame montată;
 6. Placă de achiziție cu 4 canale pentru vibrații și zgomot – **Caracteristici:** Conectare prin USB; Număr de canale: 4 canale; Domeniul frecvenței: $0 - 20\text{ kHz}$; Adaptor tip BNC; Domeniu dinamic $0 - 110\text{ dB}$ pentru zgomot variabil $< 3\ \mu\text{V(A)}$, $< 6\ \mu\text{V(Z)}$ @ $0.1\text{ Hz} \dots 20\text{ kHz}$ Frecvență de eșantionare: 51.2 kHz Tensiune pe canal la frecvență de eșantionare de $\pm 10\text{ V}$ la 200Hz ; Detectare a supraîncărcării de 20 dB ; Defazaj: $< 0.1^\circ$ @ $20\text{ Hz} \dots 20\text{ kHz}$; Cuplare automată cu autocalibrare: DC, AC 0.15 Hz , HP 10 Hz , LP 2 kHz ; Tensiune de alimentare a microfoanelor de $\pm 14\text{ V}$, $+ 20 / 63 / 200\text{ V}$ interschimbabilă; (LEMO7 și MDR); Tensiune de alimentare ICP de 2 mA interschimbabilă pentru IEEE 1451.4; Rezoluție pe canal 24-bit Real-time DC ... 20 kHz Max. la o tensiune de $\pm 3.16\text{ Vpeak}$; Dimensiuni: $180\text{ mm} \times 105\text{ mm} \times 22\text{ mm}$; Greutate: 700 g ; Alimentare: prin cablu USB standard
 7. Placă audio externă – **Caracteristici:** Conectare prin USB cu cablu tip AO-0708; Conectare prin cablu: $2 \times \text{RCA}$ tip AO-0707; Adaptor RCA la BNC tip JP-0071; Adaptor RCA la $1/4''$ Jack tip JP-0072; Domeniul de frecvență: $1/1\text{-octavă}$ de la 31.5 Hz la 16 kHz și $1/3\text{-octavă}$ de la 20 Hz la 20 kHz ; Timpul de reverberație: $1/1\text{-octavă}$ $0.002 - 100\text{ s}$ (1 kHz) și $1/3\text{-octavă}$ $0.006 - 100\text{ s}$ (1 kHz); Domeniu de ajustare: $0.01 - 100$; Filtre: Nul (zero), Pink; Frecvență procesor: 1 GHz minimum; Capacitate RAM: 2GB
 8. Software de măsurare, înregistrare și analiză – Software pe 4 canale; **Caracteristici:** înregistrare de date; analiză FFT, analiză în timp, analiză spectrală, sonogramă, analiză Waterfall; Funcție de redare a înregistrărilor; Export de date sub forma: xls, csv, UFF, NWW, MDF3, HDF5, wav, Vorbis, ASCII RAW Signal;
 9. Laptop – **Configurație minimă:** procesor Intel Core i5 cu frecvența minimă de 3GHz , memorie RAM de 8GB , SSD de 512GB , sistem de operare Windows 10 Pro 64bit;
 10. Trepied pentru microfon – înălțimea trepiedului să fie cuprinsă între 1 metru și 2 metri;

11. Adaptoare/conectoare pentru accelerometru – **Descriere:** Adaptoare magnetice pentru suprafețe metalice pentru accelerometre; dimensiuni: 10-32 cu șurub, diametru de 22 mm

12. Suport microfon – nucleă pentru microfon de 1/4"

Specificațiile tehnice care indică o anumită origine, sursă, producție, un procedeu special, o marcă de fabrică sau comerț, un brevet de invenție, o licență de fabricație, sunt menționate doar pentru identificarea cu ușurință a tipului de produs și nu au ca efect favorizarea sau eliminarea anumitor operatori economici sau a anumitor produse. Aceste specificații vor fi considerate ca având mențiunea "sau echivalent".

Toate caracteristicile tehnice sunt minimale, obligatorii și eliminatorii.

3.3.2 Frecvența contractelor / termene de livrare:

Contractele se vor încheia în conformitate cu datele din tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Denumire produs	U/M	Cant.	Termen maxim de livrare	Termen maxim de montare, fixare / instalare / punere în funcțiune
1.	Laborator de Fizică Aplicată	Cpl.	1	În termen de maxim 90 zile de la semnarea contractului	În termen de maxim 14 zile de la livrarea produselor

3.4. Garanție

Produsele trebuie să fie acoperite de garanție pentru minim 24 luni, mai puțin pentru Hidrofoane pentru care garanția va fi de minim 12 luni de la data recepției (acceptării).

Perioada de garanție începe de la data acceptării produselor sau în cazul amânării din cauze care nu țin de Contractant, la un interval de 15 zile de la acceptarea produselor.

Orice defecțiune / funcționare necorespunzătoare a produselor, precum și eventualele vicii ascunse vor fi sesizate în scris Contractantului, în termen de 48 de ore de la constatarea acestora de către Autoritatea contractantă.

Contractantul va remedia defecțiunea, funcționarea necorespunzătoare și/sau viciul ascuns în termen de maxim 30 zile de la data sesizării, fără costuri suplimentare pentru Autoritatea contractantă.

Garanția trebuie să acopere toate costurile rezultate din remedierea defectelor în perioada de garanție, inclusiv, dar fără a se limita la:

- i. demontare, inclusiv închirierea de unelte speciale necesare pe durata intervenției (daca este aplicabil);
- ii. ambalaje, inclusiv furnizarea de material protector pentru transport (carton, cutii, lăzi etc.);
- iii. transport prin intermediul transportatorului, inclusiv de transport internațional (daca este aplicabil);
- iv. diagnoza defectelor, inclusiv costurile de personal;
- v. repararea tuturor componentelor defecte sau furnizarea unor noi componente;
- vi. înlocuirea părților defecte;
- vii. despachetarea, inclusiv curățarea spațiilor unde se efectuează intervenția;
- viii. instalarea în starea inițială;
- ix. testarea pentru a asigura funcționarea corectă;

x. repunerea în funcțiune.

3.5 Livrare, ambalare, etichetare, transport și asigurare pe durata transportului

Termenul de livrare este cel menționat la punctul 3.3.2. Un produs este considerat livrat când toate activitățile în cadrul contractului au fost realizate, produsul/echipamentul este montat, instalat/fixat în locația precizată, funcționează la parametrii agreeți și este acceptat de Autoritatea contractantă.

Produsul va fi livrat cantitativ și calitativ la locul indicat de Autoritatea contractantă. Produsul va fi însoțit de toate subansamblele/părțile componente necesare montării, fixării, instalării, punerii și menținerii în funcțiune (după caz).

Contractantul va ambala și eticheta produsul furnizat astfel încât să prevină orice daună sau deteriorare în timpul transportului acestuia către destinația stabilită.

Dacă este cazul, ambalajul trebuie prevăzut astfel încât să reziste, fără limitare, manipulării accidentale, expunerii la temperaturi extreme, mediului salin și precipitațiilor din timpul transportului și depozitării în locuri deschise. În stabilirea mărimii și greutății ambalajului Contractantul va lua în considerare, acolo unde este cazul, distanța față de destinația finală a produselor furnizate și eventuala absență a facilităților de manipulare la punctele de tranzitare.

Transportul și toate costurile asociate sunt în sarcina exclusivă a contractantului. Produsele vor fi asigurate împotriva pierderii sau deteriorării intervenite pe parcursul transportului și cauzate de orice factor extern.

Destinația de livrare este cea comunicată la punctul 3.3.1.1.

Contractantul este responsabil pentru livrarea, montarea, instalarea, punerea în funcțiune (după caz) a produsului în termenul agreeat și se consideră că a luat în considerare toate dificultățile pe care le-ar putea întâmpina în acest sens și nu va invoca nici un motiv de întârziere sau costuri suplimentare.

3.6. Montare, instalare, punere în funcțiune

Contractantul va monta, instala/fixa și va pune în funcțiune (după caz) produsele la locul de livrare indicat de Autoritatea contractantă și va efectua orice altă configurație considerată necesară pentru a asigura funcționalitatea produselor, în termenele stabilite la pct. 3.3.2 din Caietul de sarcini.

Contractantul trebuie să monteze, instaleze/fixeze și să pună în funcțiune (după caz) toate produsele în mod corespunzător, asigurându-se în același timp ca spațiile unde s-au realizat aceste operațiuni rămân curate. După livrarea, montarea, instalarea/fixarea și punerea în funcțiune (după caz) a produselor, contractantul va elimina toate deșeurile rezultate și va lua măsurile adecvate pentru a aduna toate ambalajele și eliminarea acestora din spațiile Autorității contractante.

4 Documentații ce trebuie furnizate Autorității contractante în legătură cu produsul

Pentru produsele livrate Contractantul trebuie să le livreze Autorității contractante instrucțiuni de utilizare și întreținere (emise de producător) care detaliază, minimal, modul de utilizare și de întreținere a produselor.

5 Recepția produselor

Recepția produselor se va efectua pe bază de proces-verbal semnate de Contractant și Autoritatea

contractantă. Recepția produselor se va realiza în două etape, respectiv:

- recepția cantitativă - după livrarea produselor în cantitatea solicitată la locația indicată de Autoritate contractantă prin numărarea bucată cu bucată (piesă cu piesă) a produselor, conform comenzii și compararea cu datele din factură, avizul de expediție, avizul de însoțire a mărfii (după caz) și oferta financiară;

- recepția calitativă - după montarea, instalarea/fixarea, punerea în funcțiune a produselor și remedierea eventualelor defecte constatate; recepția calitativă va include unul din următoarele rezultate:

- a) acceptat;
- b) acceptat cu observații minore;
- c) acceptat cu rezerve;
- d) refuzat.

Criteriile referitoare la rezultatul recepției calitative, numărul și tipul defectelor identificate, precum și termenul de remediere, sunt detaliate în tabelul următor:

Rezultatul recepției calitative	Numărul defectelor identificate	Termen de remediere
Acceptat	-	-
Acceptat cu observații minore	1-2	7 zile
Acceptat cu rezerve	3	10 zile
Refuzat	> 3	15 zile

6 Modalități și condiții de plată

Contractantul va emite factură fiscală pentru produsele livrate. Fiecare factură va avea menționat numărul contractului, datele de emisie și de scadență ale facturii respective. Facturile vor fi trimise în original la sediul Autorității contractante numai după semnarea procesului verbal de recepție, prin care se confirmă livrarea, recepția și acceptarea produselor (montarea, instalarea/fixarea, punerea în funcțiune și remedierea eventualelor defecte constatate – după caz).

Procesul verbal de recepție va însoți factura și reprezintă elementul necesar realizării plății, împreună cu celelalte documente justificative prevăzute mai jos:

- factură fiscală;
- certificat de garanție;
- certificat/declarație de conformitate;
- inventar de complet cantitativ și valoric;
- instrucțiuni de cunoaștere și exploatare în limba română care să cuprindă cel puțin documentația de cunoaștere și exploatare;
- manual de întreținere în limba română;

Plățile în favoarea Contractantului se vor efectua în termen de 30 de zile de la data emiterii facturii fiscale în original și a tuturor documentelor justificative.

7 Cadrul legal care guvernează relația dintre Autoritatea contractantă și Contractant (inclusiv în domeniile mediului, social și al relațiilor de muncă)

Ofertantul devenit Contractant are obligația de a respecta în executarea Contractului, obligațiile aplicabile în domeniul mediului, social și al muncii instituite prin dreptul Uniunii, prin dreptul național, prin

acorduri colective sau prin dispozițiile internaționale de drept în domeniul mediului, social și al muncii enumerate în anexa X la Directiva 2014/24, respectiv:

- i. Convenția nr. 29 a OIM privind munca forțată;
- ii. Convenția nr. 105 a OIM privind abolirea muncii forțate;
- iii. Convenția nr. 138 a OIM privind vârsta minimă de încadrare în muncă;
- iv. Convenția nr. 111 a OIM privind discriminarea (ocuparea forței de muncă și profesie);
- v. Convenția nr. 100 a OIM privind egalitatea remunerației;
- vi. Convenția nr. 182 a OIM privind cele mai grave forme ale muncii copiilor;
- vii. Convenția de la Viena privind protecția stratului de ozon și Protocolul său de la Montreal privind substanțele care epuizează stratul de ozon;
- viii. Convenția de la Basel privind controlul circulației transfrontaliere a deșeurilor periculoase și al eliminării acestora (Convenția de la Basel);
- ix. Convenția de la Stockholm privind poluanții organici persistenți (Convenția de la Stockholm privind POP).

Întocmit,

Ș.L. dr.ing. Pazara Tiberiu

